

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-215293

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月28日

G 07 D 7/00

7257-3E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 紙幣識別方法

⑯ 特 願 昭59-70999

⑰ 出 願 昭59(1984)4月11日

⑱ 発 明 者 三 木 章 司 姫路市下手野35番地 グローリー工業株式会社内

⑲ 発 明 者 須 藤 輝 男 姫路市下手野35番地 グローリー工業株式会社内

⑳ 出 願 人 グローリー工業株式会 姫路市下手野35番地

社

㉑ 代 理 人 弁理士 安形 雄三

明願書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称 紙幣識別方法

2. 特許請求の範囲

(1) 紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを前記各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、前記各ゾーンにおける比較結果に基づいて前記紙幣を識別する紙幣識別方法において、前記基準データを前記紙幣の変異、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して前記各ゾーンのデータを総計し、その総計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、前記検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、前記基準パターンデータと検出パターンデータとを比較して紙幣識別を行なうことを特徴とする紙幣識別方法。

(2) 紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを前記各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、前記各ゾーンにおける比較結果に基づいて前記紙幣を識別する紙幣識別方法において、前記基準データを前記紙幣の変異、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して前記各ゾーンのデータを総計し、その総計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておき、前記検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、前記検出パターンデータが前記基準パターンデータの許容範囲内にあるか否かを判断し、前記各ゾーン毎に前記基準パターンデータと前記検出パターンデータとの差の絶対値を距離計算して総計し、この距離計算の総計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうことを特徴とする紙幣識別方法。

(3) 前記比較判断において複数種の判断結果が生じた場合、前記距離計算の総計値の最小のデータに従って紙幣識別を行なう特許請求の範囲第2項に記載の紙幣識別方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

この発明は紙幣識別方法に関し、特に多金額の紙幣をその搬送状態(変異、向き、左右の位置ずれ等)に影響されずに真偽、金額を識別する紙幣識別方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

紙幣の識別方法には種々の方法があるが、一例として、紙幣が移動する面に光センサや磁気センサ等を配置して、紙幣が通過する際の所定移動量毎に、即ち紙幣をいくつかのゾーンに区分して光センサや磁気センサの出力信号を取出し、それを予め求められている基準値と比較し、各ゾーンの比較結果により紙幣の真偽、金額を識別するものがある。しかし、この方法は

センサ個々からの検出データをそのまま基準データと比較して紙幣を識別しているため、汚れている紙幣や変異度の高い紙幣等に対しては、真偽であるにもかかわらず偽券と判断してしまうことも多く、紙幣識別における通過率が低いといった欠点があった。

また、従来は被識別紙幣の種類は4種類(一万円、五千円、千円、五百円)しかなく、紙幣の変異、向き、搬送時の左右の位置ずれ等を考慮しても、予め求めておく基準パターンの作成は比較的容易であったが、昭和59年秋には一万円、五千円、千円の3種類の改刷券が新たに流通するため、被識別紙幣の種類は7種類にもなる。この7種類の紙幣の各々について変異、向き、位置ずれ等を考慮して基準パターンを作成するのは非常に面倒であり、それを作成できたとしても紙幣の誤識別は絶対不可であるため、逆に通過率は下がる結果になってしまう。

さらに、現在市場にある識別装置を改刷券流通時にも簡単に対応させるためには、既にある

磁気センサ、光センサの取付位置には変更を加えないで、識別プログラムのソフトウェアの方で対処しなければならず、この場合も基準パターンの作成は極めて難しいことになる。

(発明の目的)

この発明は上述のような事情からなされたものであり、汚れや変異等に対しても通過率が下らず、非常に多金額の紙幣について、その搬送状態(変異、向き、位置ずれ等)に影響されることもなく、高い通過率を保持できる紙幣識別方法を提供することを目的としている。

(発明の概要)

この発明は、紙幣を複数のゾーンに分け、各ゾーン毎の検出データを各ゾーンに対応して予め求められている基準データと比較し、各ゾーンにおける比較結果に基づいて紙幣を識別する紙幣識別方法に関するもので、基準データを紙幣の変異、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して各ゾーンのデータを総計し、その総計値に対する

比率値で基準パターンデータとして記憶しておく。検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記基準パターンデータと検出パターンデータとを比較して紙幣識別を行なうようにしたものである。また、他の発明では、基準データを前記紙幣の変異、向き及び識別時の位置ずれに対応して複数個設定すると共に、紙幣1枚に対して各ゾーンのデータを総計し、その総計値に対する比率値で基準パターンデータとして記憶しておく。検出データの総和値を求めると共に、この総和値に対する比率値を検出パターンデータとして計算し、上記検出パターンデータが上記基準パターンデータの許容範囲内にあるか否かを判断し、各ゾーン毎に基準パターンデータと検出パターンデータとの各の総和値を距離計算して総計し、この距離計算の総計値が許容値よりも小さいか否かを判断して紙幣識別を行なうようにしている。

(発明の実施例)

第1図はこの発明方法を実現する装置の一例を示すものであり、紙幣1は進路のために搬送機構(図示せず)で図示Q方向に搬送され、識別部DSに送られるようになっている。識別部DSには紙幣1の斜行や長さ等を検出するためのフォトセンサP1~P4が2個ずつ並設されると共に、紙幣1の磁気パターンを検出するための磁気センサM1~M3が3個横設されている。そして、磁気センサM1~M3の検出番号はそれぞれ同一構成の回路に入力されるようになっており、たとえば磁気センサM1の検出番号DNは差動増幅器2で増幅され、その増幅番号ASが全波整流の整流器3及びバンドパスフィルタ4を経て番号包絡線APに波形成され、積分器5で積分された後にマルチプレクサ8を経てAD変換器7でデジタル化される。また、フォトセンサP1~P4の検出番号はそれぞれ波形成回路11~14で波形成され、検出番号D1~D4として得られる。さらに、識別部DSの搬送機構には速度に応じたパルスを出力するフォトインタラプタ15が

接続されており、波形成回路18で波形成されてクロックパルスCPとして出力される。上述のように、AD変換器7から出力されるデジタル値DA1、波形成回路11~14から出力される検出番号D1~D4及び波形成回路18から出力されるクロックパルスCPは、マイクロプロセッサ等のCPU20、ROM21及びRAM22で成る制御系にバスライン23を介して入力されるようになっている。CPU20が全体の制御を行ない、ROM21には後述するようなプログラム及び基準データが格納されており、CPU20は積分器5及びマルチプレクサ8をタイミング制御する。

ここで、磁気センサM1~M3は同一構造であり、第2図に示すようにコア101の中央部に巻回された1次巻線102に正弦波103を印加して交流磁界を形成し、コア101の端部に巻回された2次巻線104で紙幣1の面とシールドされている反対側の面との差の出力DNを取出すようにしたものである。なお、この磁気センサの出力DNは、紙幣1の磁気インクが全くないときでも

微小な正弦波信号が出力されるようになっており、この磁気センサでは磁気インクの濃度が一定の部分においても対応した出力が得られる。

一方、第3図(A)及び(B)はこの発明における紙幣1のゾーンの分割の様子を示すものであり、紙幣1のQ方向への搬送に対して磁気センサM1~M3で3つのストリップゾーンZ1~Z3に分けると共に、紙幣1の搬送量に応じて各ストリップゾーンZ1~Z3をそれぞれ更に4分割し、全体として#1~#12の12個のゾーンに区画している。このようにして区画されたゾーン#1~#12に対して、この発明では各ゾーン毎に磁気センサM1~M3で検出される検出データの平均値 \bar{a} を求めると共に、許容範囲を定める偏差 d を設定し、第4図のような形態で全ゾーン毎にROM21に格納しておく。この場合、平均値 $\bar{a}_1 \sim \bar{a}_{12}$ はゾーン#1~#12の検出データを総計し、その総計値に対する比率に換算した値となっており、複数枚の標準紙幣を複数回検出してその平

均をとる。また、各ゾーン#1~#12の偏差 $d_1 \sim d_{12}$ は試行錯誤的に設定されるものであり、検出データを x としたときに $\bar{a}-d \leq x \leq \bar{a}+d$ の範囲に入っていればOKとするものである。さらに、有効距離 ed は、各ゾーン毎に標準パターンの平均値 \bar{a} と検出データ x との差を求め、その絶対値を加算した距離計算CMDが越えてはならない値であり、平均値 \bar{a} からのずれの範囲を大きくしないようにしている。この有効距離 ed も、全ゾーン毎に試行錯誤的に設定されるものである。

紙幣1の識別搬送時に横方向(Qと直角方向)にずれることも考えられるので、この発明では第3図(B)に示すようにストリップゾーンZ1~Z3を更にそれぞれ横方向に5区画に分け、紙幣1が横方向に位置ずれを生じても正しく識別できるようにしている。すなわち、ラインCは紙幣1が搬送路の中央部を通る時の検出位置を、ラインSRは少し右側へずれた時の検出位置を、ラインLRは大きく右側へずれた時の検出位

紙幣を、ラインSLは少し左側へずれた時の検出位置を、ラインLLは大きく左側へずれた時の検出位置をそれぞれ示している。このように検出ゾーンを分類すると、1金種の紙幣について渡渡及び向きによって4個のパターンが得られ、それぞれについて第3図(8)のような位置ずれのパターンが5個となるので、全体として20個のパターンが必要となり、7金種の紙幣を識別するには総計で140個のパターンが必要となる。ただし、搬送路の幅を渡渡別紙幣の最大幅とした場合、この最大幅紙幣に関しては位置ずれを生じることがないことや、特定金種についてはパターンが重複すること等の理由により、全体としては140個よりも少なくなることはある。こうして各金種紙幣について第4図で示したような標準パターンを20個ずつ求めROM21に格納しておくが、この説明では第5図に示すように紙幣1の長さLによって大きく4分類し、長さ70mmの紙幣についてパターン番号#21~100に分類している。なお、紙幣1の長さLはフォト

センサP1~P4とクロックパルスCPとで計測される。

このような構成において、その動作を第6図のプロチャートを参照して説明する。

紙幣1が搬送機構により斜行しないで搬送されて来ると、フォトセンサP1及びP2によって紙幣1が同時に検知され、フォトインタラプタ15によるメカクロックの計数が開始される。このメカクロックは、搬送機構の駆動に同期して回転する多数のスリットを有する回転板を挟んで設けられているフォトインタラプタ15から得られるパルス信号CPのことで、このパルスCPを計数することによって紙幣のゾーン区画等を行なう。紙幣1の先端が磁気センサM1~M3に達したことがCPU20の計数値によって判断されると、複分器5が複分動作を開始する。磁気センサM1~M3の出力は各々差動増幅器2により増幅された後、整流器3で全波整流され、バンドパスフィルタ4を介して複分器5へ入力される。このように紙幣1の搬送により得られる各部波形

AS、AF及びAIは例えば第7図(A)~(C)のようになる。なお、両図の時間T₀が紙幣1の真面を示している。紙幣1が予め設定された距離を進む毎(時点t1、t2、t3、t4)にCPU20からのタイミング信号によって3つの複分器5の出力AIをマルチプレクサ6により順番にAD変換器7にてディジタル量DAIに変換し、その値をRAM22に記憶する。即ち、時点t1においては、磁気センサM1~M3の検出データX1、X5、X9、がゾーン#1、#5、#9のデータとして記憶される。時点t2において記憶される3つの値は、各複分器5の複分値であるので、これから前回の検出データX1、X5、X9を各々差引いたものでゾーン#2、#6、#10のデータX2、X6、X10として新たに記憶される。同様にして、時点t3ではデータX3、X7、X11が、時点t4ではデータX4、X8、X12が各々記憶される。このようにして磁気センサM1ではデータX1~X4が、磁気センサM2ではデータX5~X8が、磁気センサM3ではデータX9~X12の検出データがそれぞれ得られ、全部で12ゾ

ーンの検出データX1~X12が得られたことになる。

ところで、紙幣1の長さLは、フォトセンサP1及びP2によって紙幣1が検知されている間のメカクロックの計数値により判断することができ、この実施例では、紙幣1の前後がフォトセンサP3、P4によって検知されてから紙幣1の後端がフォトセンサP1、P2を通過するまでの間のメカクロック数により判断している。フォトセンサP1及びP3の間の距離は予めわかっているので、このようにして長さLを判断する方が少ないクロック数で判定でき、スリップ等があっても誤差は小さくできる。なお、紙幣1の後端がフォトセンサP1、P2を通過した時点では、ゾーン#4、#8、#12のデータはまだ得られていない。上述の例では斜行量をゼロとしているが、もし紙幣1が斜めに搬送されて来た場合には、紙幣1の先端がフォトセンサP1、P2によって検知される時期が異なり、一方のセンサが紙幣1を検知したときから他方のセンサが紙

第1を検知するまでの間のメカクロック数により斜行量を検出することができる。そして、この斜行量が予め定められた許容値を超えた場合、即ち傾きの程度が大きい場合には識別動作は行わず、別途排除したり、または保留させて元の位置へ戻すように再搬送しても良い。

また、傾きはあるが許容値以内ならば識別を行なうが、磁気センサM1~M3からの積分値の読込タイミングは、傾き量によって異なってくる。

8
上述のようにしてフォトセンサP1~P4により紙幣1の長さLが検出されると(ステップS1)。第5図に従って大まかに金種が特定される。各金種について裏面、向き、位置ずれにより各々20個の基準パターンがあり、全てにパターン番号が付せられており、長さ検出により比較すべきパターン番号の最初の値a1と最後の値a2を選択する(ステップS2)。たとえば長さ検出により80mmとされた場合、パターン番号#101~#120を選択する。そして、長さ検出後、

する(ステップS11)。そして、 $CHD < ed$ ならばパターンが一致しているとしてパターン番号#101とCHDの値をRAM22に記憶する(ステップS12)。

ここに、距離CHDは検出パターンデータxiが基準パターンの平均値aiとどれ位の隔たりがあるかを見るためのパラメータであり、全てのゾーンにおいて検出パターンデータxiが基準パターンの平均値aiと一致するならば距離は0となる。各ゾーンにおける判断は $ai - di \leq xi \leq ai + di$ を満たすか否かで行なうが、たとえ全ゾーンでOKとなっても、各ゾーンで上限、下限ぎりぎりのところでパスしているようなものは距離CHDが大きくなり、元の基準値との隔たりは大きいものと考え排除するのである。

上述の例でパターン番号#101を記憶すると、次のパターン番号#102の基準パターンデータを读出して比較し(ステップS13、S14)、パターン番号#120まで順次比較を行なう。そして、全てのパターン番号の比較が済むと、全

上述したような全ゾーンのデータが得られると(ステップS3)、ゾーン#1~#12の検出データX1~X12の総和が1となるように、各検出データの比を算出する。例えばゾーン#1の検出データX1は $X1/(X1+X2+\dots+X12)$ で比率が計算されて、検出パターンデータとしてx1を得る。同様に、ゾーン#2~#12の比率を示す検出パターンデータx2~x12を得、RAM22に記憶する(ステップS4)。次に、この各検出パターンデータxi(i=1~12)とステップS2で選択された最初の基準パターン番号のデータとの比較を行なう(ステップS5~S9)。例えば現行の五千円券ならばパターン番号#101のデータを读出し、まず $a1 - d1 \leq x1 \leq a1 + d1$ が満たされるか否かを判断し、OKならば次にゾーン#2の比較を行ない、 $a2 - d2 \leq x2 \leq a2 + d2$ が満たされるか否かを判断する。このようにして全てのゾーン#1~#12がOKとなったとき、次に平均値aiからの距離 $\sum_{i=1}^{12} |ai - xi|$ (=CHD)を計算し(ステップ10)、パターン番号#101の有効距離edと比較

ての条件がOKとして記憶登録されたパターン番号の数を判断し(ステップS15)、もし全数なければ偽券と判断する(ステップS19)。また、パターン番号が複数あるときには距離CHDの値を各々比較し、その値が最小のもののパターン番号をRAM22に記憶し(ステップS16、S17)。この記憶されたパターン番号により紙幣の金種、向き等を1つに特定する(ステップS18)。もし登録パターン番号が1つだけなら、その番号により金種、向き等を特定することになる。

なお、上述では検出センサとして磁気センサを用いた例を説明したが、光センサを用いても同様に識別可能である。また、上述では紙幣をゾーン#1~#12に分割しているが、分割数は任意である。

(発明の効果)

以上述べたように、この発明では検出データをそのまま基準データと比較しないで、検出データ相互間の比をとって比較するようにしているので、汚れや変形等に殆んど影響されること

はない。また、各ゾーンにおける検出パターンデータと基準パターンデータの平均値との差の累計値をとっており、その値の小さいものの方のパターンを優先させているので、多量値の低階層をその搬送状態に影響されることなく、通過率を高くして識別することが可能である利点を有する。

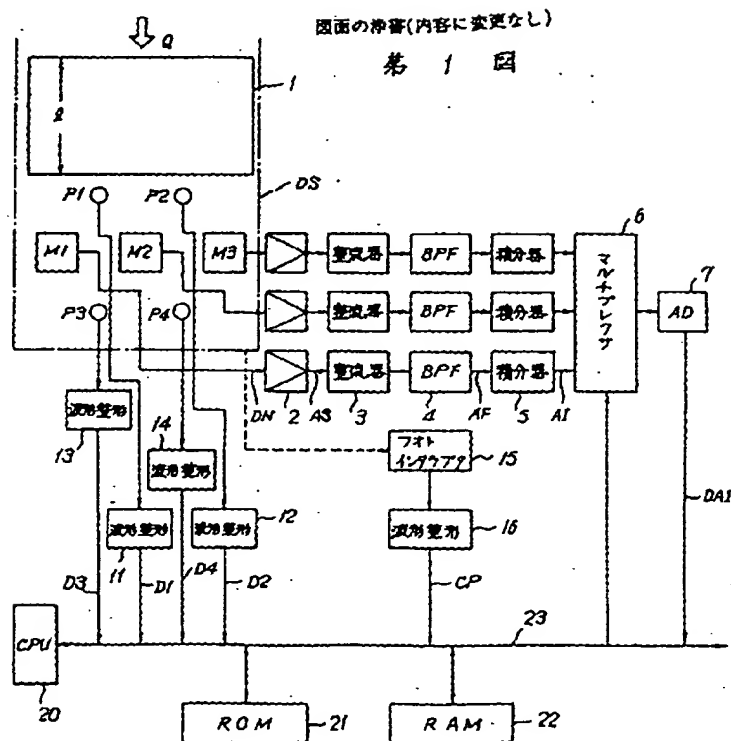
ルチプレクサ、M1～M3…磁気センサ、P1～P4…フォトセンサ。

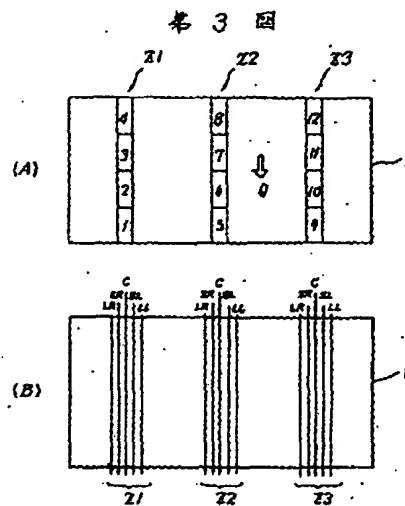
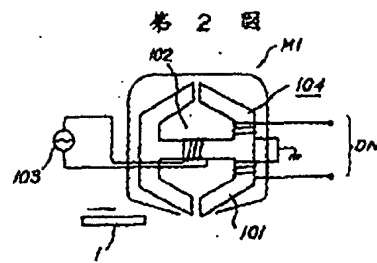
出願人代理人 安 形 雄 三

1. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明方法を適用した装置の一例を示す構成図、第2図はこの発明に用いる磁気センサの一例を示す構成図、第3図(A)及び(B)はそれぞれこの発明のゾーン区画を説明する図、第4図及び第5図はそれぞれこの発明の基準パターンを説明するための図表、第6図はこの発明の動作例を示すフローチャート、第7図(A)～(C)は磁気センサの動作例を示すタイミングチャートである。

1…紙捲、2…差動増幅器、3…整流器、
4…バンドパスフィルタ、5…積分器、6…マ





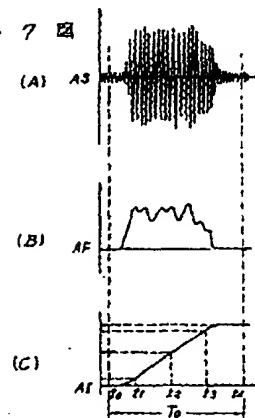
第4図

d1	ゾーン#1の平均値
d1	ゾーン#1の偏差
d2	ゾーン#2の平均値
d3	ゾーン#2の偏差
d3	ゾーン#3の平均値
d3	ゾーン#3の偏差
d11	ゾーン#11の平均値
d11	ゾーン#11の偏差
d12	ゾーン#12の平均値
d12	ゾーン#12の偏差
cd	有効距離

第5図

紙巻の長さ	食 料	パターン番号
72	現行 五百円	#1 ~ 20
75	現行 十円	#21 ~ 40
	改刷 十円	#41 ~ 60
	改刷 五十円	#61 ~ 80
	改刷 一万円	#81 ~ 100
80	現行 五十円	#101 ~ 120
84	現行 一万円	#121 ~ 140

第7図



第 6 図

```
graph TD
    S1[スタート] --> S2[至り検出]
    S2 --> S3{至り検出済?}
    S3 -- NO --> S13[例 - 増 + 1]
    S3 -- YES --> S4[抽出パターンを計算して記憶]
    S4 --> S5[例 - 増 + 1]
    S5 --> S6{i = 1}
    S6 --> S7{検索範囲内?}
    S7 -- YES --> S8{i = i + 1}
    S7 -- NO --> S10[CHD 計算]
    S8 --> S9{i = 13?}
    S9 -- YES --> S10
    S9 -- NO --> S13
    S10 --> S11{CHD < cd?}
    S11 -- YES --> S12[パターン番号と CHD を登録]
    S11 -- NO --> S13
    S12 --> S13
    S13 --> S14{例 - 増 + 1}
    S14 -- YES --> S14
    S14 -- NO --> S15{登録番号有?}
    S15 -- YES --> S16{パターン番号登録?}
    S16 -- YES --> S17{CHD を比較して最小のパターンを記憶}
    S16 -- NO --> S15
    S17 --> S18[パターン番号から金額、向き等を決定]
    S18 --> S19[終了]
```

昭和58年8月¹⁴日

國

- 14
号 B

式查 方查